

Nordic



AKTIVITET

Klassetrinn: grunnskole

Musikk Eksoplanet style



Lærerveiledning og elevaktivitet

Oversikt

Tid	Læremål	Nødvendige materialer
65-85 min	<p>Her skal elevene lære</p> <ul style="list-style-type: none">• at lyd er produsert av vibrasjoner• at tonehøyden kan endres• at eksoplaneter har et regelmessig omløp om sin stjerne	<ul style="list-style-type: none">• sugerør (helst i papir)• saks x 2• flasker eller glass fylt med ulik mengde vann• trommestikker x 2• strikk i ulike størrelser• liten tom eske• plastlinjal x 2

Sammendrag

I disse to aktivitetene skal elevene få innsikt i hva lyd er gjennom å komponere musikk ved hjelp av enkle instrumenter. De skal også få innblikk hvordan et solsystem er periodisk gjennom rytmer, men også gjennom enkel programmering.

Dette innholdet er en del av en aktivitetspakke i totalt ni deler som omhandler eksoplaneter, men hver aktivitet kan også brukes alene.

Innhold

Lærerveiledning	2
Bakgrunn.....	2
Forberedelser.....	2
Introduksjon [15 min].....	2
Aktivitet 1 [30 min]	3
Oppsummering	3
Aktivitet 2 [20-40 min]	3
Scratchprogrammet	3
Aktivitet	4
Ekstraoppgave.....	4
Kilder	4

Lærerveiledning

Bakgrunn

Spitzer Space Telescope oppdaget nylig sju jordliknende planeter tildelt de astronomiske navnene b, c, d, e, f, g og h, som går i bane rundt stjerna TRAPPIST-1. Planetene ble oppdaget i sin passasje foran stjerna der de periodevis blokkerte en liten del av stjernas lys. Det er et mønster i hvordan planetene går i bane rundt sin stjerne.

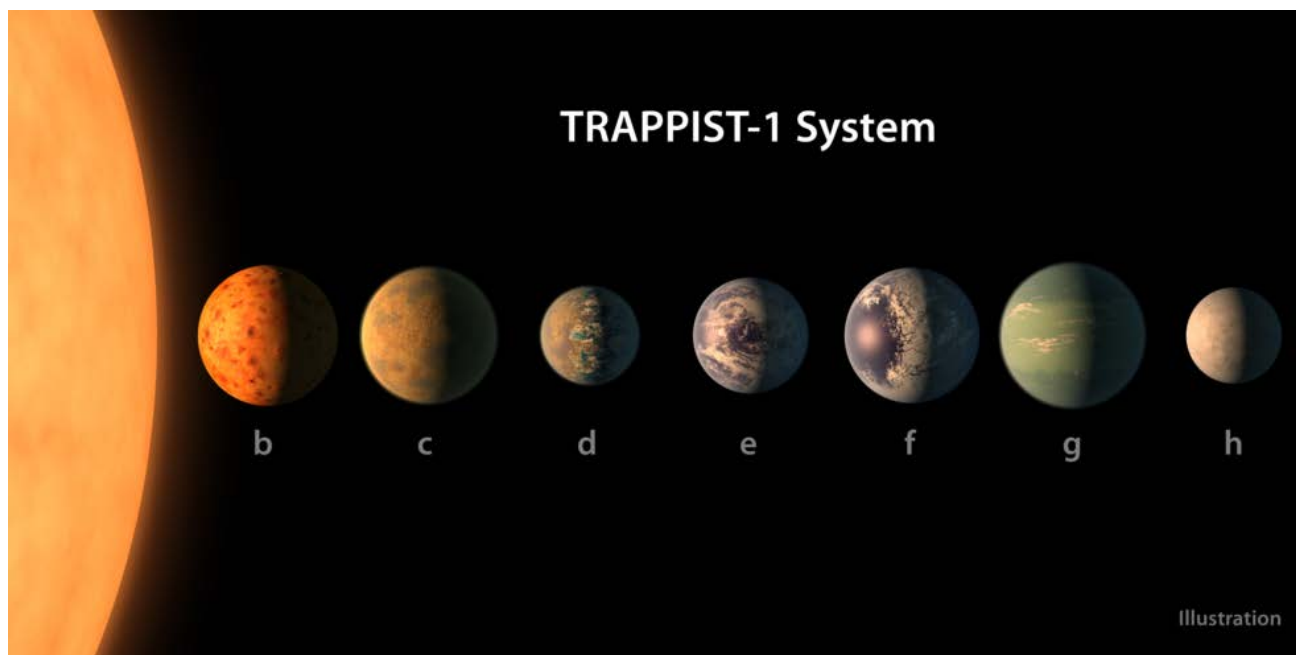
I denne aktiviteten skal elevene bruke dagligdagse materialer til å lage instrumenter, som panfløyter av sugerør. Målet er å lage sju fløyter som spiller ulike toner. Dette skal elevene kombinere å lage melodier av.

Forberedelser

Her kreves det liten annen forberedelse enn å finne fram alt utstyret.

Introduksjon [15 min]

Introduser elevene til stjerna TRAPPIST-1 og dens sju planeter som ble oppdaget av Spitzer Space Telescope. Her er det fint å vise et bilde av TRAPPIST-1.



TRAPPIST-1 Systemet - Illustrasjon Copyright: NASA

Se animasjonen av TRAPPIST-1 passasjene. Hastigheten på planetens bane rundt stjerna har blitt satt opp for å få plass i en ett minutts video. <http://www.spitzer.caltech.edu/explore/blog/371-Making-Music-from-Exoplanets>

Forklar at en musiker har komponert musikk basert på tidspunktene planetene passerer sin stjerne. Han tildelte hver planets passasjen sin egen tone med samme navn og la til enkle instrumenter og trommer i bakgrunnen.

Gi eksempler på andre eksoplanet-systemer som Gliese eller Kepler, som også har flere planeter rundt seg.

Gliese: <https://exoplanets.nasa.gov/resources/174/>

Kepler: <https://www.nasa.gov/ames/kepler/kepler-186-and-the-solar-system>

Aktivitet 1 [30 min]

Gruppene klipper sugerør slik at de får nok til sju panfløyter. Ved å lage dem i forskjellige lengder får de ulike tone. Den ene enden må klemmes sammen og i den andre enden klipper man en spiss, det er denne som vibrerer når du blåser i fløyta. Grappa skal nå lage en melodi med fløytene, men har lov til å legge til bakgrunnsmusikk og lyder.

Når det har blitt laget musikk basert på TRAPPIST-systemet, kan gruppene lage melodier basert på andre solsystemer? La elevene lage flere instrumenter, bruk boks til å tromme på, spille på glass med ulike mengder vann eller linjaler o.l. Kanskje kan gruppene utfordres til å lage en rap til melodiene og rytmene sine.

Oppsummering

Hver gruppe framfører sin melodi for klassen.

Dersom elevene har gjort aktiviteter fra leksjon 7 om radiobølger, så lærte de at planeter med magnetfelt produserer signaler som kan oppdages ved hjelp av radioteleskoper. Dersom romvesener skulle plukke opp jordas naturlige radiosignaler vil de høre dette som en serie med pip og fløytelyder, litt som å lytte til R2-D2, fra Star Wars!

Lytt igjen til jordas naturlige lyd på ESA Kids:

http://www.esa.int/esaKIDSen/SEM5QPSHKHF_LifeinSpace_0.html

Lytt til et klipp fra Star Wars, temaet fra filmen «Close Encounters of the Third Kind» eller musikk fra andre romrelaterte filmer.

Aktivitet 2 [20-40 min]

Elevene kan introduseres for et dataprogram for å komponere sin egen musikk basert på TRAPPIST-1 systemet. Beatwave er en interessant app som kan brukes på en telefon eller datamaskin. Appen gir muligheter for å komponere enkle rytmer, melodier og legge til instrumenter i bakgrunnen.

Scratchprogrammet

Hver av Trappist-1 planetene bruker ulike tid på sitt omløp rundt stjerna. Keplers lover sier at jo lenger unna planeten er fra stjerna, jo lenger tid bruker den i sitt omløp. I dette Scratch-prosjektet, vil periodene til hver bane være proporsjonal med den virkelige omløpsperioden til hver av eksoplanetene rundt Trappist-1. Hver gang en planet fullfører sin bane, så vil modellen lage forskjellige lyder. <https://scratch.mit.edu/projects/153216618/>

Lydene er programmert slik, men kan enkelt endres i programmet:



B – Chomp (smatt) C – Boing D – Chricket (gresshoppe)

E – Meow (mjau) F – Alien Creak2 G – Bass beatbox

H – Goose (gjess)

Tiden det tar for hvert omløp kan man finne i Scratch modellen og den er gitt i sekunder.

I glidebryteren kan det velges et forholdstall, dette forholdstallet vil bli multiplisert med alle omløpstidene til planetene.

Om ønskelig kan man få mer veiledning i bruk av koding i Scratch på «[Lær kidsa koding](#)»

Aktivitet

Klikk på pilen for å høre lydene: Identifiser de ulike lydene og sett dem i rekkefølge fra korteste til lengste periode.

Ta tiden på hver av periodene (i sekunder), og sammenlign med de virkelige omløpstidene til planetene: [https://en.wikipedia.org/wiki/TRAPPIST-1#/media/File:PIA21425 - TRAPPIST-1 Statistics Table.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/TRAPPIST-1#/media/File:PIA21425_-_TRAPPIST-1_Statistics_Table.jpg)

Elevene kan også modellere omløpstidene ved å gå rundt en «stjerne» og prøve å fullføre banen sin samtidig som lyden fra deres planet høres. For å gjøre det mer forståelig kan man modellere hele systemet ved å la hver av elevene representere en planet og plassere dem i de ulike «banene» rundt stjerna, og la dem gå rundt banene sin. På den måten vil de kunne få økt forståelse for de ulike avstandene til stjerna og tida den bruker i forhold til de andre planetene. Her blir man også nødt til å skalere de ulike distansene, slik at de ikke bruker for lang tid, og man må også anta at banene er sirkulære. Ved å bruke forholdstallet i glideren, kan man lettere finne den beste løsningen for å klare å få alle planetene til å fullføre sine baner.

Mer erfarne programmere kan også legge til planetbanene i modellen. Et eksempel på en sirkulær bane i Scratch finner du her: <https://scratch.mit.edu/projects/11439426/>

Ekstraoppgave

Bruk omløpstidene til å lage et lignende musikkarrangement til vårt eget solsystem og sammenligne de to systemene.

Lag en animasjon ved hjelp av Scratch som viser eksoplanetenes rotasjon rundt TRAPPIST-1

Kilder

- Innholdet er utviklet av ESERO UK, men oversatt og tilpasset av Nordic ESERO